

Aus dem Gerichtsmedizinischen Institut  
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

---

**Kritische Bemerkung über die Sicherheit in der  
Altersbestimmung am knöchernen Schädel  
bei alleiniger Berücksichtigung  
des Obliterations-Zustandes der Nähte**

Inauguraldissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde  
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,  
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von  
**Matthias Baumann**  
aus Grabow/Ludwigslust

Mainz 1973



Aus dem Gerichtsmedizinischen Institut der  
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

KRITISCHE BEMERKUNG ÜBER DIE SICHERHEIT IN DER  
ALTERSBESTIMMUNG AM KNÖCHERNEN SCHÄDEL BEI AL-  
LEINIGER BERÜCKSICHTIGUNG DES OBLITERATIONS-  
ZUSTANDES DER NÄHTE

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde  
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, den  
Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Matthias Baumann

aus Grabow / Ludwigslust

Mainz 1973



|                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| Referent:          | Professor Dr. med. F. Petersohn |
| Korreferent:       | Professor Dr. med. H. Leithoff  |
| Fachbereichsdekan: | Professor Dr. med. P. Klein     |

## Inhaltsverzeichnis

### A. Einleitung

- 1. Geschichtlicher Abriß ..... 3
- 2. Problemstellung ..... 4

### B. Untersuchungsgut und Methodik

#### I. Material

- 1. Auswahl des Materials ..... 5
- 2. Altersverteilung ..... 6

#### II. Methodik ..... 7

### C. Eigene Untersuchungen

#### I. Darstellung der Untersuchungsdaten

- 1. Einschränkung der Zahl der ermittelten Daten und Ergebnisse ..... 10
- 2. Darstellung der Kontingenztafeln der Obliterationsgrade der rechten und linken Schädelhälfte ..... 11

#### II. Allgemeine Betrachtung und Darstellung der zusammengefaßten Untersuchungsdaten ..... 13

#### III. Untersuchung der unterschiedlichen

- Bewertung des identischen Materials durch zwei verschiedene Beurteiler ..... 18
- Darstellung der Kontingenztafeln ..... 19

#### IV. Beurteilung des Zusammenhanges zwischen der Verknöcherung der einzelnen Nähte und dem Lebensalter

- 1. Methodik und Erklärung der Tabellen ..... 23
- 2. Darstellung der Tabellen ..... 24
- 3. Ergebnisse ..... 29

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| V. Bestimmung des Alters mittels der Obliterationskonstanten        |    |
| 1. Methodik und Erklärung der Tabellen .....                        | 30 |
| 2. Darstellung der ermittelten Daten der multiplen Regression ..... | 33 |
| 3. Ergebnisse                                                       |    |
| VI. Häufigkeitsverteilung der Residuen der multiplen Regression     |    |
| 1. Erklärung und Ergebnisse der Auswertung .....                    | 34 |
| 2. Darstellung der Abbildungen .....                                | 35 |
| VII. Diskussion .....                                               | 36 |
| VIII. Zusammenfassung .....                                         | 39 |
| IX. Literaturverzeichnis .....                                      | 40 |
| X. Lebenslauf                                                       |    |

## A. Einleitung

Seit Todd und Lyon (15) 1924 die ersten grundlegenden Untersuchungen über die Möglichkeiten der Altersbestimmung von Skelettfunden anstellten, ist dieses Problem immer wieder auf verschiedenste Art und Weise aufgegriffen worden. Eine exakte Bestimmungsmöglichkeit hat sich bisher noch nicht gefunden.

Man stimmt jedoch heute darin überein, daß möglichst viele Feststellungen an den Nähten oder am knöchernen Schädel allgemein das Ergebnis verbessern (siehe Schranz (13)), und daß bei Berücksichtigung der endocraniellen gegenüber den ektocraniellen Nähten der Schädel genauere Ergebnisse erzielt werden können (siehe Parson et al. (10), Todd et al., Schranz (13), Nemeskeri et al. (9)). So konnte letzterer mittels einer kombinierten Methode, bei der die verschiedenen Bestimmungsmöglichkeiten - Ermittlung des Obliterationszustandes der endocraniellen Schädelnähte, die Spongiosastruktur der proximalen Epiphyse von Humerus und Femur, sowie das Relief der Schambeinfuge - berücksichtigt wurden, bei 80 der Fälle das Lebensalter mit einer Fehlerspanne von  $\pm 2,5$  Jahren angeben.

Für den praktisch arbeitenden Gerichtsmediziner aber, dem nur Schädelknochen vorliegen, bleibt die Unsicherheit der Altersbestimmung eines Individuums bestehen. Die Angaben über Fehlerspannen bei alleiniger Berücksichtigung der Suturen schwanken bei den einzelnen Autoren beträchtlich: Bei Nemeskeri (1960) reicht z.B. die Schätzungsspanne in 60% der Fälle bis zu  $\pm 5$  Jahren und bei Eränkő et al.

(1955) (5) und Schmitt et al. (1970) (12), die erstmals genaue statistische Auswertung vorlegten, besteht bei einer Sicherheit der Altersschätzung von 95% immer noch ein Unsicherheitsintervall von ca.  $\pm 25$  Jahren (!). Andere Untersucher liegen mit ihren Angaben in einem Sicherheitsbereich zwischen 10 und 20 Jahren (Ribbe (1885) (11), Frederic (1906) (6), Cobb (1955) (3) u.a.).

Grundsätzlich ist eine der größten Fehlerquellen in der möglichen Diskrepanz zwischen dem chronologischem - also dem Alter nach Lebensjahren - und dem physiologischen Entwicklungsalter eines Individuums zu sehen, die bekanntlich recht beträchtlich sein kann (siehe Nemeskeri).

Weiterhin haben Masset (1971) (8) und Eränkő et al. nachgewiesen, daß es unzulässig sei, Tabellen, die den Grad der Suturenverknöcherung in Abhängigkeit vom Alter aufzeigen, zur Ermittlung des Alters in Abhängigkeit von dem Obliterationszustand zu benutzen. Nach Masset können sich bei Nichtbeachtung dieses statistischen Gesetzes globale Unterschätzungen bis zu 15 Jahren ergeben.

Bei aller Kritik der bisher vorgetragenen Zurückhaltung in der Bewertung der Ergebnisse ist außerdem noch zu berücksichtigen, daß in der subjektiven Beurteilung des Obliterationszustandes der Nähte eine Fehlerquelle liegen kann. Es soll neben anderem bei der vorliegenden Betrachtung auch dieser Aspekt berücksichtigt werden. Darüber hinaus soll geprüft werden, ob eventuell meßbare Unterschiede in der Altersbestimmung bei frisch obduzierten und längere Zeit gelagerten, mazerierten Schädeln auftreten.

## B. Untersuchungsgut und Methodik

1971 untersuchte Herr Minkov am Institut Schädel zur Frage der Alters- und Geschlechtsbestimmung, wobei er u.a. auch den Grad der Obliteration der Schädelnähte zur Altersbestimmung heranzog.

Mir wurde die Aufgabe übertragen - unabhängig von diesen Befunden - die Validität der Altersbestimmung am knöchernen Schädel bei alleiniger Berücksichtigung des Obliterationszustandes der Nähte in dieser Arbeit darzulegen.

So wurde eine nochmalige Untersuchung angeschlossen und solche Schädel, die Schädelbrüche aufwiesen und Schädel mit Brandzeichen wurden wegen zu geringer Fallzahl ausgeschieden. Ebenso blieben Schädel, die eine pathologische Verknöcherung zeigten - von Todd und Lyon als "lapsed union" bezeichnet - unberücksichtigt. Schließlich wurde das von meinem Vorgänger untersuchte Schädelmaterial mit den von mir untersuchten Schädeln verglichen und nur das in beiden Untersuchungsreihen vorkommende Material verwandt. Außerdem fielen nach Sichtung der Akten zur Bestimmung des tatsächlichen Sterbealters der Individuen noch solche Schädel aus, deren Alter unsicher oder nicht bekannt war. So standen zwei von verschiedenen Beurteilern durchgeführte Untersuchungen über ein vollkommen identisches Material von jeweils 61 mazerierten Schädeln zur Verfügung.

Parallel hierzu wurden in den Monaten November 1971 bis Februar 1972 noch das Alter von 50 Schädelkalotten während

Fallzahl

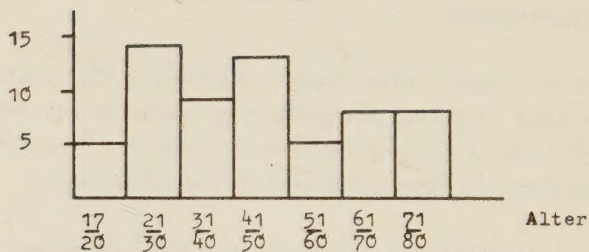


Abb.: 1 Altersverteilung der Gruppe der mazerierten Schädel

Fallzahl

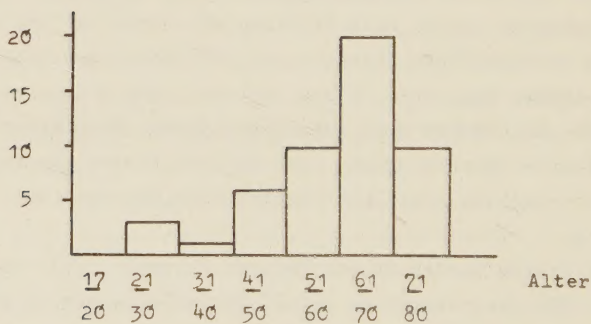


Abb.: 2 Altersverteilung der Gruppe der frisch obduzierten Schädel

der routinemäßigen Obduktion im pathologischen Institut der Universität Mainz bestimmt. Auch bei diesem Material wurde entsprechend der obigen Auswahl vorgegangen. Grundsätzlich beschränkten sich die Untersuchungen auf die Diagnose des Lebensalters von Erwachsenen, da in den Altersgruppen der Kinder und Jugendlichen mit den Durchbruchzeiten der Milch- und bleibenden Zähne sowie dem Verknöcherungsvorgang der Epiphysenfugen ungleich markanter ausgeprägte morphologische Merkmale zur Verfügung stehen, die außerdem weniger individuellen Schwankungen ausgesetzt sind, als das bei den Erwachsenen der Fall ist.

Die Altersverteilung der Schädel in beiden Untersuchungsreihen ist den Abbildungen 1 und 2 zu entnehmen. Hiernach sind die Schädel in 7 Altersgruppen unterteilt und der Höhe der Säulen entspricht die jeweilige Fallzahl. Bei den ersten Untersuchungsreihen (Abb. 1) beträgt das durchschnittliche Alter 44, 67 Jahre. In der Abbildung 2 ist die Altersverteilung der Gruppe der frisch obduzierten Schädel dargestellt. Erwartungsgemäß liegt hier eine Verschiebung zu höheren Altern vor. Der Mittelwert der Altersverteilung beträgt hier 60, 20 Jahre.

Wegen der geringen Fallzahl wurden Geschlechtsunterschiede nicht berücksichtigt. Untersuchungen von Ribbe, Todd und Lyon, Acsadi (1) und Nemeskeri, Eränkő und Kihlberg u.a. haben nämlich - von individuellen Schwankungen abgesehen - keine besonderen Unterschiede aufzeigen können.

Alle nach der Arbeit von Todd und Lyon erschienenen Untersuchungen berücksichtigen deren Feststellung, daß man al-

lein die Hauptnähte - Sutura coronalis, Sutura sagittalis und Sutura lambdoidea - zur Altersbestimmung heranziehen könne, da die übrigen zu starken individuellen Schwankungen unterliegen.

Aufgrund der Strukturunterschiede innerhalb der Nähte übernahmen wir die Unterteilung von Ribbe, die von Frederic folgendermaßen modifiziert worden ist:

1) Sutura coronalis

- a) pars bregmatica rechts und links
- b) pars complicata rechts und links
- c) pars pterica rechts und links

2) Sutura sagittalis

- a) pars bregmatica
- b) pars verticis
- c) pars obelica
- d) pars lambdica

3) Sutura lambdoidea

- a) pars lambdica rechts und links
- b) pars media rechts und links
- c) pars asterica rechts und links

Auf diese Weise gewinnt man in der Gruppe der mazerierten Schädel pro Kalotte 32 Einzeldaten, wobei jeweils die äußeren und die inneren Schädelnähte berücksichtigt werden. Da bei der Obduktion die Schädel gelegentlich zu hoch eröffnet wurden, fehlen in der Gruppe der frisch obduzierten Schädel jeweils die pars pterica der Sutura coronalis und die gesamte Sutura lambdoidea.

Zur Bestimmung des Obliterationsgrades der Schädelnähte

wurden 4 Grade der Verknöcherung, die Broca (2) entwickelt und die z.B. von Frederic und Todd und Lyon benutzt worden sind, berücksichtigt:

- Grad 0 : überhaupt keine Verknöcherung
- Grad 1 :  $1/4$  der Naht verknöchert
- Grad 2 :  $2/4$  der Naht verknöchert
- Grad 3 :  $3/4$  der Naht verknöchert
- Grad 4 : kompletter Nahtverschluß

Um Schwierigkeiten bei der eindeutigen Zuordnung zu umgehen, wurden halbe Grade eingeführt, so daß 9 Grade zur Verfügung standen.

Zur Bestimmung des Sterbealters war auch noch die Einbeziehung der Abrasion der Zähne und die Atrophie der Alveolarfortsätze vorgesehen. Da während der Obduktion diese Möglichkeit der Untersuchung nicht gegeben war und in der Gruppe der mazerierten Schädel nur wenige Schädel Zähne aufwiesen, fielen diese Untersuchungen bei der folgenden Auswertung der Ergebnisse aus.

Die im einzelnen verwandten Auswertungsverfahren werden bei der nachfolgenden Wiedergabe der eigenen Untersuchungen jeweils aufgeführt.

## C. Eigene Untersuchungen

### I. Darstellung der Untersuchungsdaten

Um die Zahl der ermittelten Daten überschaubarer zu gestalten, stellten wir am Anfang unserer Auswertung zunächst einen Vergleich der linken mit der entsprechenden rechten Schädelseite her.

Als Beispiel wählten wir hierzu jeweils aus der Gruppe der mazerierten Schädel von beiden Beurteilern die Sutura coronalis aus (Tabelle 1+2). Die Tabellen enthalten in den Spalten die Obliterationsgrade der linken Schädelhälften und in den Zeilen die Obliterationsgrade der rechten Schädelhälften. Folglich finden wir in der Nebendiagonalen die Anzahl der Fälle, bei denen die Obliterationsgrade der beiden Schädelhälften übereinstimmen.

Deutlich ist in den Tabellen, wie auch die Untersuchungen bei der Sutura lambdoidea zeigten, sowohl innen und außen eine gute " links - rechts " Symmetrie zu erkennen, wenn auch - wie erwartet - durch individuelle Schwankungen keine absolute Übereinstimmung vorliegt (Eränkö et al., Schmitt et al.). So berechneten wir die entsprechenden Mittelwerte und benutzten sie entsprechend den oben erwähnten Autoren bei allen weiteren Auswertungen.

Auf diese Weise konnten wir die 32 Einzeluntersuchungen an jedem Schädel auf jeweils 20 pro Schädel zusammenfassen.

Vergleich der Obliterationskoeffizienten der rechten  
und linken Schädelhälften (Sutura coronalis)

Kontingenztafeln der Obliterationskoeffizienten <sup>1)</sup> der  
rechten und linken Schädelhälften für die Gruppe der  
mazerierten Schädel und Beurteiler 1

Tab.: 1 Sutura coronalis externa

| pars bregmatica |   |   |   |   |   | pars complicata |   |   |   |   |   | pars pterica |   |   |   |    |  |       |
|-----------------|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|--------------|---|---|---|----|--|-------|
|                 |   |   |   | 4 | 4 |                 |   |   |   | 4 | 4 |              |   |   | 1 | 21 |  | links |
|                 |   | 2 | 1 | 1 | 3 |                 |   |   |   |   | 3 |              |   | 2 | 1 |    |  |       |
|                 | 1 | 4 |   | 1 | 2 |                 | 2 | 2 |   |   | 2 |              | 1 |   |   |    |  |       |
|                 |   | 5 | 2 | 1 | 1 | 2               | 8 | 1 |   |   | 1 |              | 6 |   | 2 | 1  |  |       |
| 39              |   |   |   |   | 0 | 34              | 7 |   |   | 1 | 0 | 24           | 1 |   |   |    |  |       |
| 0               | 1 | 2 | 3 | 4 |   | 0               | 1 | 2 | 3 | 4 |   | 0            | 1 | 2 | 3 | 4  |  |       |
| rechts          |   |   |   |   |   | rechts          |   |   |   |   |   | rechts       |   |   |   |    |  |       |

Sutura coronalis interna

| pars bregmatica |   |   |   |   |    | pars complicata |    |   |   |   |    | pars pterica |    |   |   |   |    |       |
|-----------------|---|---|---|---|----|-----------------|----|---|---|---|----|--------------|----|---|---|---|----|-------|
|                 |   |   |   | 1 | 33 | 4               |    |   |   | 1 | 31 | 4            |    | 1 |   |   | 31 | links |
|                 |   |   |   | 2 |    | 3               |    |   | 2 | 4 | 2  | 3            | 1  |   | 1 | 1 | 2  |       |
|                 |   | 5 | 1 |   |    | 2               | 1  |   | 3 | 1 |    | 2            | 1  | 1 | 1 | 1 |    |       |
|                 | 5 | 1 | 1 |   |    | 1               | 1  | 4 | 1 |   |    | 1            |    | 4 |   |   |    |       |
| 12              |   |   |   |   |    | 0               | 10 |   |   |   |    | 0            | 14 | 2 |   |   |    |       |
| 0               | 1 | 2 | 3 | 4 |    | 0               | 1  | 2 | 3 | 4 |    | 0            | 1  | 2 | 3 | 4 |    |       |
| rechts          |   |   |   |   |    | rechts          |    |   |   |   |    | rechts       |    |   |   |   |    |       |

Kontingenztafeln der Obliterationskoeffizienten <sup>1)</sup> der rechten und linken Schädelhälften für die Gruppe der mazerierten Schädel und Beurteiler 2

Tab.: 2

Sutura coronalis externa

pars bregmatica

|    |    |   |   |   |   |
|----|----|---|---|---|---|
|    |    |   |   | 3 | 4 |
|    |    | 1 | 1 |   | 3 |
|    | 3  | 1 | 3 |   | 2 |
| 2  | 26 | 4 | 1 |   | 1 |
| 14 | 3  |   |   |   | 0 |
| 0  | 1  | 2 | 3 | 4 |   |

rechts

pars complicata

|    |    |   |   |   |   |
|----|----|---|---|---|---|
|    |    |   |   |   | 4 |
|    |    | 1 | 3 |   | 3 |
|    | 4  | 2 | 1 |   | 2 |
| 6  | 29 |   |   |   | 1 |
| 11 | 4  |   |   |   | 0 |
| 0  | 1  | 2 | 3 | 4 |   |

rechts

pars pterica

|    |   |   |   |   |  |
|----|---|---|---|---|--|
|    |   |   | 3 | 3 |  |
|    | 2 | 4 | 7 |   |  |
| 1  | 1 | 2 | 2 |   |  |
| 10 | 3 | 2 |   |   |  |
| 15 | 5 | 1 |   |   |  |
| 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |  |

rechts

links

Sutura coronalis interna

pars bregmatica

|   |   |   |    |    |   |
|---|---|---|----|----|---|
|   |   |   | 1  | 12 | 4 |
|   |   | 2 | 20 | 3  | 3 |
|   |   | 1 | 1  |    | 2 |
|   | 7 | 2 |    |    | 1 |
| 7 | 3 |   |    |    | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3  | 4  |   |

rechts

pars complicata

|   |   |   |    |   |   |
|---|---|---|----|---|---|
|   |   | 1 | 2  | 2 | 4 |
|   | 1 | 2 | 31 | 4 | 3 |
|   |   | 3 | 1  |   | 2 |
| 1 | 2 | 1 |    |   | 1 |
| 7 | 4 |   |    |   | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3  | 4 |   |

rechts

pars pterica

|    |   |   |    |   |  |
|----|---|---|----|---|--|
|    |   |   | 3  | 5 |  |
|    | 2 | 2 | 10 | 5 |  |
| 1  | 6 | 4 | 1  |   |  |
| 1  | 2 | 1 |    |   |  |
| 13 | 6 |   |    |   |  |
| 0  | 1 | 2 | 3  | 4 |  |

rechts

links

1) Es wurde folgende Klasseneinteilung der Obliterationskoeffizienten vorgenommen, die auch - wenn nicht anderes vermerkt - den späteren Tabellen zugrundegelegt wird:

Klasse 0 : Obliterationsgrade von 0 bis 0,5 (einschl.)  
 Klasse 1 : von 0,5 (ausschließlich) bis 1,5 (einschl.)  
 Klasse 2 : von 1,5 " bis 2,5 "  
 Klasse 3 : von 2,5 " bis 3,5 "  
 Klasse 4 : von 3,5 " bis 4 "

## II. Allgemeine Betrachtung und Darstellung der zusammengefaßten Untersuchungsdaten

Aufgrund der vorausgegangenen Untersuchungen sind nun in den Tabellen 3 - 7 die Häufigkeitsverteilungen der über den beiden Schädelhälften gemittelten Obliterationskoeffizienten der einzelnen Nähte dargestellt.

Bei dem Betrachten dieser Tabellen kann man gut den von früheren Untersuchern (siehe Todd und Lyon) her bekannten Unterschied zwischen der Verknöcherung der inneren und äußeren Suturen erkennen. Besonders deutlich tritt er bei der Sutura coronalis in Erscheinung. Während bei den äußeren Nähten überwiegend erst eine beginnende Verknöcherung festzustellen ist, liegt bei der Interna der größte Anteil als nahezu verknöchert vor. Ausnahmen machen lediglich die pars pterica, die pars asterica und die Abschnitte um die pars obelica der Sutura sagittalis. Bei den letzteren liegt es daran, daß nach Todd und Lyon und Frederic hier die Verknöcherung jeweils ihren Ausgang nimmt und die pars pterica der Sutura coronalis sowie die pars asterica der Sutura lambdoidea auf Anraten von Todd et al. nicht mehr zu den Hauptnähten zu rechnen seien, da hier ähnlich den übrigen Nähten große individuelle Schwankungen festgestellt worden sind.

Durch die Gegenüberstellung beider Beurteiler der Gruppe der mazerierten Schädel läßt sich die unterschiedliche Bewertung deutlich erkennen. Bei dem ersten Beurteiler sind die Extremwerte 0 und 4 relativ hoch besetzt, während bei dem anderen eine Tendenz zur Mitte hin besteht.

Häufigkeitsverteilung der Obliteratioinskoeffizienten  
(gemittelt über die beiden Schädelhälften) der Gruppe  
der mazerierten Schädel

Tab.: 3                      Sutura coronalis externa

|                               | Beurteiler 1 |    |   |   |    | Beurteiler 2 |    |    |   |   |
|-------------------------------|--------------|----|---|---|----|--------------|----|----|---|---|
| pars bregmatica <sup>1)</sup> | 0            | 1  | 2 | 3 | 4  | 0            | 1  | 2  | 3 | 4 |
| Fallzahl                      | 39           | 6  | 9 | 2 | 5  | 17           | 30 | 10 | 1 | 3 |
| pars complicata               | 0            | 1  | 2 | 3 | 4  | 0            | 1  | 2  | 3 | 4 |
| Fallzahl                      | 41           | 12 | 4 | 0 | 4  | 18           | 34 | 6  | 3 | 0 |
| pars pterica                  | 0            | 1  | 2 | 3 | 4  | 0            | 1  | 2  | 3 | 4 |
| Fallzahl                      | 25           | 6  | 4 | 4 | 22 | 30           | 9  | 10 | 8 | 4 |

Sutura coronalis interna

|                 |    |   |   |   |    |    |    |   |    |    |
|-----------------|----|---|---|---|----|----|----|---|----|----|
| pars bregmatica | 0  | 1 | 2 | 3 | 4  | 0  | 1  | 2 | 3  | 4  |
| Fallzahl        | 12 | 6 | 7 | 3 | 33 | 11 | 8  | 5 | 24 | 12 |
| pars complicata | 0  | 1 | 2 | 3 | 4  | 0  | 1  | 2 | 3  | 4  |
| Fallzahl        | 11 | 6 | 6 | 7 | 31 | 12 | 3  | 4 | 38 | 4  |
| pars pterica    | 0  | 1 | 2 | 3 | 4  | 0  | 1  | 2 | 3  | 4  |
| Fallzahl        | 16 | 7 | 4 | 3 | 31 | 19 | 10 | 9 | 16 | 7  |

1) Es wurde die in den Tabellen 1 und 2 zugrunde gelegte Klasseneinteilung der Obliteratioinskoeffizienten übernommen.

Häufigkeitsverteilung der Obliterationskoeffizienten  
der Gruppe der mazerierten Schädel

Tab.: 4      Sutura sagittalis externa

|                 | Beurteiler 1 |   |   |    |    | Beurteiler 2 |    |    |    |    |
|-----------------|--------------|---|---|----|----|--------------|----|----|----|----|
|                 | 0            | 1 | 2 | 3  | 4  | 0            | 1  | 2  | 3  | 4  |
| pars bregmatica |              |   |   |    |    |              |    |    |    |    |
| Fallzahl        | 29           | 1 | 8 | 6  | 17 | 11           | 26 | 6  | 13 | 5  |
| pars verticis   |              |   |   |    |    |              |    |    |    |    |
| Fallzahl        | 20           | 8 | 3 | 8  | 22 | 6            | 23 | 10 | 19 | 3  |
| pars obelica    |              |   |   |    |    |              |    |    |    |    |
| Fallzahl        | 9            | 0 | 3 | 12 | 37 | 6            | 6  | 8  | 28 | 13 |
| pars lambdica   |              |   |   |    |    |              |    |    |    |    |
| Fallzahl        | 17           | 9 | 4 | 10 | 21 | 10           | 22 | 12 | 14 | 3  |

Sutura sagittalis interna

|                 |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| pars bregmatica |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Fallzahl        | 13 | 4 | 6 | 6  | 32 | 8  | 10 | 6  | 30 | 7  |
| pars Verticis   |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Fallzahl        | 14 | 4 | 4 | 23 | 16 | 10 | 9  | 15 | 26 | 1  |
| pars obelica    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Fallzahl        | 7  | 2 | 2 | 9  | 41 | 8  | 1  | 4  | 25 | 23 |
| pars lambdica   |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Fallzahl        | 14 | 1 | 1 | 18 | 27 | 11 | 4  | 8  | 20 | 7  |

Häufigkeitsverteilung der Obliterationskoeffizienten  
(gemittelt über die beiden Schädlehälften) der Gruppe  
der mazerierten Schädel

Tab.: 5

Sutura lambdoidea externa

|               | Beurteiler 1 |    |   |    |    | Beurteiler 2 |    |   |    |   |
|---------------|--------------|----|---|----|----|--------------|----|---|----|---|
| pars lambdica | 0            | 1  | 2 | 3  | 4  | 0            | 1  | 2 | 3  | 4 |
| Fallzahl      | 23           | 8  | 7 | 7  | 16 | 13           | 26 | 7 | 12 | 3 |
| pars media    | 0            | 1  | 2 | 3  | 4  | 0            | 1  | 2 | 3  | 4 |
| Fallzahl      | 29           | 10 | 5 | 11 | 6  | 10           | 34 | 7 | 6  | 0 |
| pars asterica | 0            | 1  | 2 | 3  | 4  | 0            | 1  | 2 | 3  | 4 |
| Fallzahl      | 53           | 2  | 4 | 1  | 1  | 46           | 11 | 3 | 1  | 0 |

Sutura lambdoidea interna

|               |    |   |   |    |    |    |    |    |    |   |
|---------------|----|---|---|----|----|----|----|----|----|---|
| pars lambdica | 0  | 1 | 2 | 3  | 4  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4 |
| Fallzahl      | 16 | 9 | 6 | 15 | 15 | 11 | 13 | 22 | 14 | 1 |
| pars media    | 0  | 1 | 2 | 3  | 4  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4 |
| Fallzahl      | 16 | 6 | 6 | 15 | 18 | 8  | 7  | 12 | 32 | 2 |
| pars asterica | 0  | 1 | 2 | 3  | 4  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4 |
| Fallzahl      | 30 | 3 | 9 | 8  | 11 | 28 | 8  | 12 | 13 | 0 |

Häufigkeitsverteilung der Obliterationskoeffizienten

(gemittelt über die beiden Schädelhälften) der Gruppe  
der frisch obduzierten Schädel

Tab.: 6

Sutura coronalis

|                 | externa |    |    |   |   | interna |   |   |    |    |
|-----------------|---------|----|----|---|---|---------|---|---|----|----|
| pars bregmatica | 0       | 1  | 2  | 3 | 4 | 0       | 1 | 2 | 3  | 4  |
| Fallzahl        | 1       | 21 | 16 | 9 | 3 | 3       | 2 | 4 | 11 | 30 |
| pars complicata | 0       | 1  | 2  | 3 | 4 | 0       | 1 | 2 | 3  | 4  |
| Fallzahl        | 4       | 24 | 14 | 6 | 2 | 2       | 3 | 1 | 11 | 33 |

Häufigkeitsverteilung der Obliterationskoeffizienten  
der Gruppe der frisch obduzierten Schädel

Tab.: 7

Sutura sagittalis

|                 | externa |    |    |    |    | interna |   |   |    |    |
|-----------------|---------|----|----|----|----|---------|---|---|----|----|
| pars bregmatica | 0       | 1  | 2  | 3  | 4  | 0       | 1 | 2 | 3  | 4  |
| Fallgruppe      | 4       | 14 | 13 | 15 | 4  | 1       | 4 | 2 | 7  | 37 |
| pars verticis   | 0       | 1  | 2  | 3  | 4  | 0       | 1 | 2 | 3  | 4  |
| Fallgruppe      | 4       | 9  | 10 | 22 | 5  | 2       | 1 | 8 | 9  | 30 |
| pars obelica    | 0       | 1  | 2  | 3  | 4  | 0       | 1 | 2 | 3  | 4  |
| Fallzahl        | 1       | 5  | 8  | 23 | 13 | 1       | 1 | 3 | 5  | 40 |
| pars lambdica   | 0       | 1  | 2  | 3  | 4  | 0       | 1 | 2 | 3  | 4  |
| Fallzahl        | 1       | 9  | 13 | 22 | 5  | 1       | 3 | 5 | 10 | 31 |

### III. Untersuchung der unterschiedlichen Bewertung des identischen Materials durch zwei verschiedene Beurteiler

Anhand der folgenden Tabellen (8 - 10) soll die Frage untersucht werden, inwieweit die beiden Beurteiler in der Untersuchung des Verknöcherungsgrades der einzelnen Nähte übereinstimmen.

Hierzu wurden Kontingenztafeln erstellt, die die Verknöcherungsgrade der einzelnen Schädelnähte, wie sie von den beiden Beurteilern abgegeben wurden, vergleichen. In den Zellen der Nebendiagonalen dieser Kontingenztafeln sind die Fälle enthalten, die von beiden Beurteilern hinsichtlich der jeweiligen Naht gleich bewertet wurden. Zusätzlich wurde als Übereinstimmungsmaß der Korrelationskoeffizient zwischen beiden Beurteilern für die einzelnen Nähte berechnet.

Für die beiden Beurteiler ergeben sich hinsichtlich der einzelnen Nähte recht hohe Korrelationen. Irgendwelche Abweichungen z.B. bezüglich der Untersuchungen der Interna von der Externa sind nicht festzustellen.

Kontingenztafeln zum Vergleich der beiden Beurteiler  
( $B_1$  und  $B_2$ ) über die einzelnen Schädelnähte und Kor-  
relationskoeffizienten der beiden Beurteiler

Tab.: 8

Sutura coronalis

externa

pars bregmatica<sup>1)</sup>

$B_2$

$B_1$

|   |    |    |   |   |   |
|---|----|----|---|---|---|
| 4 |    |    | 2 | 1 | 2 |
| 3 |    |    | 2 |   |   |
| 2 |    | 4  | 5 |   |   |
| 1 |    | 5  | 2 |   |   |
| 0 | 17 | 21 | 1 |   |   |
|   | 0  | 1  | 2 | 3 | 4 |

$\bar{r}=0.81$

interna

$B_2$

|   |    |   |   |    |    |
|---|----|---|---|----|----|
| 4 |    |   | 1 | 20 | 12 |
| 3 |    | 1 | 1 | 1  |    |
| 2 |    | 3 | 2 | 2  |    |
| 1 | 1  | 2 | 1 | 2  |    |
| 0 | 10 | 2 |   |    |    |
|   | 0  | 1 | 2 | 3  | 4  |

$\bar{r}=0.89$

pars complicata

$B_2$

$B_1$

|   |    |    |   |   |   |
|---|----|----|---|---|---|
| 4 |    |    | 1 | 3 |   |
| 3 |    |    |   |   |   |
| 2 |    | 2  | 2 |   |   |
| 1 | 1  | 8  | 3 |   |   |
| 0 | 17 | 24 |   |   |   |
|   | 0  | 1  | 2 | 3 | 4 |

$\bar{r}=0.81$

$B_2$

|   |    |   |   |    |   |
|---|----|---|---|----|---|
| 4 |    |   | 1 | 26 | 4 |
| 3 |    |   | 1 | 6  |   |
| 2 |    | 2 | 1 | 3  |   |
| 1 | 2  |   | 1 | 3  |   |
| 0 | 10 | 1 |   |    |   |
|   | 0  | 1 | 2 | 3  | 4 |

$\bar{r}=0.86$

pars pterica

$B_2$

$B_1$

|   |    |   |   |   |   |
|---|----|---|---|---|---|
| 4 | 1  | 2 | 7 | 7 | 5 |
| 3 | 2  | 2 |   |   |   |
| 2 |    | 1 | 3 |   |   |
| 1 | 5  | 1 |   |   |   |
| 0 | 22 | 3 |   |   |   |
|   | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |

$\bar{r}=0.83$

$B_2$

|   |    |   |   |    |   |
|---|----|---|---|----|---|
| 4 |    | 4 | 7 | 14 | 6 |
| 3 | 1  |   | 1 |    | 1 |
| 2 | 2  | 1 |   | 1  |   |
| 1 | 2  | 3 | 1 | 1  |   |
| 0 | 14 | 2 |   |    |   |
|   | 0  | 1 | 2 | 3  | 4 |

$\bar{r}=0.81$

Kontingenztafeln zum Vergleich der beiden Beurteiler  
( $B_1$  und  $B_2$ ) über die einzelnen Schädelnähte und Kor-  
relationskoeffizienten der Beurteiler

Tab.: 9

Sutura sagittalis

externa

interna

pars bregmatica <sup>1)</sup>

$B_2$

$B_2$

$B_1$

|   |    |    |   |    |   |
|---|----|----|---|----|---|
| 4 |    | 1  | 1 | 10 | 5 |
| 3 |    | 1  | 3 | 2  |   |
| 2 |    | 6  | 2 |    |   |
| 1 |    | 1  |   |    |   |
| 0 | 11 | 17 |   | 1  |   |
|   | 0  | 1  | 2 | 3  | 4 |

$\bar{r}=0.84$

|   |   |   |   |    |   |
|---|---|---|---|----|---|
| 4 |   |   | 2 | 23 | 7 |
| 3 |   | 1 | 1 | 4  |   |
| 2 |   | 1 | 3 | 2  |   |
| 1 | 1 | 2 |   | 1  |   |
| 0 | 7 | 6 |   |    |   |
|   | 0 | 1 | 2 | 3  | 4 |

$\bar{r}=0.90$

pars verticis

$B_2$

$B_2$

$B_1$

|   |   |    |   |    |   |
|---|---|----|---|----|---|
| 4 |   |    | 2 | 17 | 3 |
| 3 |   |    | 6 | 2  |   |
| 2 |   | 3  |   |    |   |
| 1 |   | 7  | 1 |    |   |
| 0 | 6 | 13 | 1 |    |   |
|   | 0 | 1  | 2 | 3  | 4 |

$\bar{r}=0.91$

|   |   |   |    |    |   |
|---|---|---|----|----|---|
| 4 |   |   | 3  | 12 | 1 |
| 3 |   |   | 10 | 13 |   |
| 2 |   | 1 | 2  | 1  |   |
| 1 | 1 | 3 |    |    |   |
| 0 | 9 | 5 |    |    |   |
|   | 0 | 1 | 2  | 3  | 4 |

$\bar{r}=0.91$

pars obelica

$B_2$

$B_2$

$B_1$

|   |   |   |   |    |    |
|---|---|---|---|----|----|
| 4 |   |   | 1 | 22 | 13 |
| 3 |   | 2 | 5 | 6  |    |
| 2 |   | 1 | 2 |    |    |
| 1 |   |   |   |    |    |
| 0 | 6 | 3 |   |    |    |
|   | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  |

$\bar{r}=0.88$

|   |   |   |   |    |    |
|---|---|---|---|----|----|
| 4 |   |   | 2 | 20 | 19 |
| 3 |   |   | 1 | 5  | 3  |
| 2 |   |   | 1 |    | 1  |
| 1 | 2 |   |   |    |    |
| 0 | 6 | 1 |   |    |    |
|   | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  |

$\bar{r}=0.87$

Tab.: 9 (Fortsetzung)

# Sutura sagittalis

externa

B<sub>2</sub>

pars lambdica

4

3

2

1

0

|  |    |   |   |    |   |
|--|----|---|---|----|---|
|  |    | 1 | 5 | 12 | 3 |
|  |    | 4 | 4 | 2  |   |
|  |    | 2 | 2 |    |   |
|  |    | 8 | 1 |    |   |
|  | 10 | 7 |   |    |   |

$\bar{r}=0.85$

0 1 2 3 4

interna

B<sub>2</sub>

4

3

2

1

0

|  |    |   |    |   |
|--|----|---|----|---|
|  |    | 1 | 16 | 9 |
|  |    | 6 | 13 |   |
|  | 1  |   |    |   |
|  | 1  |   |    |   |
|  | 10 | 3 | 1  |   |

$\bar{r}=0.91$

0 1 2 3 4

B<sub>1</sub>

- 1) Die Obliterationskoeffizienten wurden wie in den Tabellen 1 und 2 in Klassen zusammengefaßt.

Kontingenztafeln zum Vergleich der beiden Beurteiler  
( $B_1$  und  $B_2$ ) über die einzelnen Schädelnähte und Kor-  
relationskoeffizienten der Beurteiler

Tab.: 10

Sutura lambdoidea

interna

$B_2$

pars lambdica

|   |   |   |    |   |   |
|---|---|---|----|---|---|
| 4 |   |   | 5  | 9 | 1 |
| 3 |   | 2 | 10 | 3 |   |
| 2 |   | 1 | 3  | 2 |   |
| 1 |   | 2 | 5  | 3 |   |
| 0 | 9 | 5 | 1  |   |   |
|   | 0 | 1 | 2  | 3 | 4 |

$\bar{r} = 0.77$

externa

$B_2$

|   |    |    |   |   |   |
|---|----|----|---|---|---|
| 4 |    | 1  | 2 | 9 | 3 |
| 3 |    | 3  | 2 | 3 |   |
| 2 |    | 6  | 1 |   |   |
| 1 |    | 7  | 1 |   |   |
| 0 | 13 | 10 |   |   |   |
|   | 0  | 1  | 2 | 3 | 4 |

$\bar{r} = 0.83$

pars media

$B_2$

$B_2$

|   |   |   |   |    |   |
|---|---|---|---|----|---|
| 4 |   |   | 2 | 14 | 2 |
|   |   |   |   |    |   |
| 3 |   |   | 2 | 13 |   |
|   |   |   |   |    |   |
| 2 |   |   | 4 | 2  |   |
|   |   |   |   |    |   |
| 1 |   | 2 | 3 | 1  |   |
|   |   |   |   |    |   |
| 0 | 8 | 5 | 2 | 1  |   |
|   | 0 | 1 | 2 | 3  | 4 |

$\bar{r} = 0.82$

|   |    |    |   |   |   |
|---|----|----|---|---|---|
| 4 |    |    | 1 | 5 |   |
|   |    |    |   |   |   |
| 3 |    | 2  | 8 | 1 |   |
|   |    |    |   |   |   |
| 2 |    | 4  | 1 |   |   |
|   |    |    |   |   |   |
| 1 |    | 9  | 1 |   |   |
|   |    |    |   |   |   |
| 0 | 10 | 19 |   |   |   |
|   | 0  | 1  | 2 | 3 | 4 |

$\bar{r} = 0.84$

pars asterica

$B_2$

|   | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----|---|---|---|---|
| 4 |    |   | 5 | 6 |   |
| 3 | 2  | 1 | 2 | 3 |   |
| 2 |    |   | 5 | 4 |   |
| 1 | 2  | 1 |   |   |   |
| 0 | 24 | 6 |   |   |   |

$\bar{r} = 0.80$

$B_2$

|   | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----|---|---|---|---|
| 4 |    |   | 1 |   |   |
| 3 |    | 1 |   |   |   |
| 2 | 3  | 1 |   |   |   |
| 1 | 2  |   |   |   |   |
| 0 | 42 | 8 | 2 | 1 |   |

$\bar{r} = 0.83$

#### IV. Beurteilung des Zusammenhanges zwischen der Verknöcherung der einzelnen Nähte und dem Lebensalter

Zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der Verknöcherung der einzelnen Nähte und dem Lebensalter berechneten wir Korrelationen.

Zur Ermittlung der Koeffizienten wurden zunächst die Verknöcherungsgrade der einzelnen Nähte nach dem jeweiligen Median der Verteilung dichotomisiert. Um für die beiden Beurteiler, die dasselbe Material untersucht haben, gleiche Schnittstellen zu erhalten, wurden die Mediane, die aus den Beurteilern für die einzelnen Nähte resultierten, gemittelt. Dabei erhielten Werte über dem Median den Wert 1 und Werte unterhalb des Medians den Wert 0.

In den folgenden Tabellen (11 - 16) sind nun diese Korrelationskoeffizienten dargestellt. Dabei beziehen sich die Koeffizienten oberhalb der Diagonalen auf die Obliterationsgrade der äußeren Schädelnähte und die Koeffizienten unterhalb der Diagonalen auf die Verknöcherungsgrade der inneren Schädelnähte. Die Korrelationskoeffizienten in Klammern stellen jeweils die durchschnittlichen Korrelationen dar und sind nach der z-Transformation ermittelt worden.

Der besseren Übersicht wegen sind die einzelnen Nahtabschnitte jeweils nur mit dem Anfangsbuchstaben versehen und um Verwechslungen zu vermeiden, sind sie von 1 bis 20 durchnummeriert worden. Dabei beziehen sich die ersten 10 Abschnitte auf das äußere Schädeldach und die übrigen 10 auf die inneren Nahtabschnitte.

Korrelationskoeffizienten der Obliterationsgrade der  
Schädelnähte für die Gruppe der mazerierten Schädel  
und Beurteiler 1

Tab.: 11

externa ( $\bar{r}=0,49$ )

|      | S. coronalis |         |         | S. sagittalis |         |         |         | S. lambdoidea |         |         |      |
|------|--------------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|------|
|      | b<br>1       | c<br>2  | p<br>3  | b<br>4        | v<br>5  | o<br>6  | l<br>7  | l<br>8        | m<br>9  | a<br>10 |      |
| b 11 |              | 0.64    | 0.60    | 0.47          | 0.33    | 0.33    | 0.30    | 0.37          | 0.45    | 0.23    | b 1  |
| c 12 | 0.93         |         | 0.55    | 0.41          | 0.34    | 0.35    | 0.39    | 0.39          | 0.45    | 0.45    | c 2  |
| p 13 | 0.83         | 0.77    |         | 0.44          | 0.38    | 0.43    | 0.41    | 0.47          | 0.45    | 0.19    | p 3  |
| b 14 | 0.74         | 0.74    | 0.70    |               | 0.80    | 0.62    | 0.71    | 0.57          | 0.48    | 0.24    | b 4  |
| v 15 | 0.56         | 0.63    | 0.61    | 0.72          |         | 0.75    | 0.77    | 0.57          | 0.48    | 0.16    | v 5  |
| o 16 | 0.50         | 0.57    | 0.48    | 0.59          | 0.78    |         | 0.64    | 0.51          | 0.49    | 0.31    | o 6  |
| l 17 | 0.46         | 0.53    | 0.42    | 0.52          | 0.53    | 0.62    |         | 0.74          | 0.64    | 0.39    | v 7  |
| l 18 | 0.54         | 0.61    | 0.51    | 0.54          | 0.58    | 0.59    | 0.52    |               | 0.77    | 0.39    | l 8  |
| m 19 | 0.64         | 0.64    | 0.74    | 0.77          | 0.70    | 0.64    | 0.48    | 0.77          |         | 0.44    | m 9  |
| a 20 | 0.64         | 0.64    | 0.74    | 0.77          | 0.70    | 0.64    | 0.48    | 0.77          | 0.74    |         | a 10 |
|      | b<br>11      | c<br>12 | p<br>13 | b<br>14       | v<br>15 | o<br>16 | l<br>17 | l<br>18       | m<br>19 | a<br>20 |      |
|      | S. coronalis |         |         | S. sagittalis |         |         |         | S. lambdoidea |         |         |      |

interna ( $\bar{r}=0,65$ )

Korrelationskoeffizienten der Obliterationsgrade der  
Schädelnähte für die Gruppe der mazerierten Schädel  
und Beurteiler 2

Tab.: 12

externa ( $\bar{r}=0,35$ )

|      | S. coronalis |         |         | S. sagittalis |         |         |         | S. lambdoidea |         |         |      |
|------|--------------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|------|
|      | b<br>1       | c<br>2  | p<br>3  | b<br>4        | v<br>5  | o<br>6  | l<br>7  | l<br>8        | m<br>9  | a<br>10 |      |
| b 11 |              | 0.40    | 0.54    | 0.48n         | 0.44    | 0.23    | 0.36    | 0.41          | 0.56    | 0.29    | b 1  |
| c 12 | 0.46         |         | 0.27    | 0.43          | 0.25    | 0.01    | 0.22    | 0.06          | 0.35    | 0.10    | c 2  |
| p 13 | 0.44         | 0.43    |         | 0.37          | 0.43    | 0.20    | 0.32    | 0.30          | 0.40    | 0.29    | p 3  |
| b 14 | 0.37         | 0.42    | 0.22    |               | 0.60    | 0.34    | 0.57    | 0.57          | 0.25    | 0.33    | b 4  |
| v 15 | 0.10.        | 0.09    | 0.14    | 0.40          |         | 0.54    | 0.63    | 0.53          | 0.22    | 0.32    | v 5  |
| o 16 | 0.27         | 0.34    | 0.22    | 0.28          | 0.33    |         | 0.31    | 0.18          | 0.04    | 0.05    | o 6  |
| l 17 | 0.38         | 0.18    | 0.18    | 0.21          | 0.26    | 0.35    |         | 0.64          | 0.14    | 0.27    | l 7  |
| l 18 | 0.20         | 0.08    | 0.08    | 0.23          | 0.15    | 0.15    | 0.06    |               | 0.42    | 0.40    | l 8  |
| m 19 | 0.33         | 0.09    | 0.25    | 0.17          | 0.32    | 0.01    | 0.18    | 0.43          |         | 0.39    | m 9  |
| a 20 | 0.28         | 0.10    | 0.11    | 0.26          | 0.49    | 0.04    | 0.21    | 0.39          | 0.64    |         | a 10 |
|      | b<br>11      | c<br>12 | p<br>13 | b<br>14       | v<br>15 | o<br>16 | l<br>17 | l<br>18       | m<br>19 | a<br>20 |      |
|      | S. coronalis |         |         | S. sagittalis |         |         |         | S. lambdoidea |         |         |      |

interna ( $\bar{r}=0.25$ )

Korrelationskoeffizienten der Obliterationsgrade der  
Schädelnähte für die Gruppe der frisch obduzierten  
Schädel

Tab.: 13

externa ( $\bar{r}=0,50$ )

|              |    | S. coronalis |         |    | S. sagittalis |         |         |         |   |   |
|--------------|----|--------------|---------|----|---------------|---------|---------|---------|---|---|
|              |    | b<br>1       | c<br>2  | p  | b<br>4        | v<br>5  | o<br>6  | l<br>7  |   |   |
| b            | 11 |              | 0.69    | -- | 0.61          | 0.48    | 0.18    | 0.48    | b | 1 |
| c            | 12 | 0.72         |         | -- | 0.52          | 0.40    | 0.24    | 0.57    | c | 2 |
|              |    | --           | --      | -- | --            | --      | --      | --      |   |   |
| b            | 14 | 0.57         | 0.63    | -- |               | 0.73    | 0.40    | 0.57    | b | 4 |
| v            | 15 | 0.53         | 0.51    | -- | 0.73          |         | 0.30    | 0.60    | v | 5 |
| o            | 16 | 0.46         | 0.49    | -- | 0.73          | 0.61    |         | 0.46    | o | 6 |
| l            | 17 | 0.30         | 0.31    | -- | 0.48          | 0.71    | 0.54    |         | l | 7 |
|              |    | b<br>11      | c<br>12 |    | b<br>14       | v<br>15 | o<br>16 | l<br>17 |   |   |
| S. coronalis |    |              |         |    | S. sagittalis |         |         |         |   |   |

interna ( $\bar{r}=0,57$ )

Korrelationen zwischen den Obliterationsgraden der  
Schädelnähte und dem Lebensalter

Tab.: 14

Gruppe der mazerierten Schädel und Beurteiler 1

externa

| Alter | S. coronalis |      |      | S. sagittalis |      |      |      | S. lambdoidea |      |      |
|-------|--------------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|
|       | b            | c    | p    | b             | v    | o    | l    | l             | m    | a    |
|       | 1            | 2    | 3    | 4             | 5    | 6    | 7    | 8             | 9    | 10   |
| Alter | 0.52         | 0.64 | 0.69 | 0.41          | 0.41 | 0.51 | 0.48 | 0.50          | 0.52 | 0.43 |

interna

| Alter | S. coronalis |      |      | S. sagittalis |      |      |      | S. lambdoidea |      |      |
|-------|--------------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|
|       | b            | c    | p    | b             | v    | o    | l    | l             | m    | a    |
|       | 11           | 12   | 13   | 14            | 15   | 16   | 17   | 18            | 19   | 20   |
| Alter | 0.72         | 0.75 | 0.70 | 0.71          | 0.58 | 0.56 | 0.51 | 0.58          | 0.64 | 0.65 |

Tab.: 15

Gruppe der mazerierten Schädel und Beurteiler 2

externa

| Alter | S. coronalis |      |      | S. sagittalis |      |      |      | S. lambdoidea |      |      |
|-------|--------------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|
|       | b            | c    | p    | b             | v    | o    | l    | l             | m    | a    |
|       | 1            | 2    | 3    | 4             | 5    | 6    | 7    | 8             | 9    | 10   |
| Alter | 0.51         | 0.43 | 0.55 | 0.24          | 0.28 | 0.11 | 0.17 | 0.38          | 0.52 | 0.23 |

interna

| Alter | S. coronalis |      |      | S. sagittalis |      |      |      | S. lambdoidea |      |      |
|-------|--------------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|
|       | b            | c    | p    | b             | v    | o    | l    | l             | m    | a    |
|       | 11           | 12   | 13   | 14            | 15   | 16   | 17   | 18            | 19   | 20   |
| Alter | 0.51         | 0.32 | 0.21 | 0.42          | 0.52 | 0.28 | 0.33 | 0.45          | 0.51 | 0.50 |

Korrelationen zwischen den Obliterationsgraden der  
Schädelnähte und dem Lebensalter

Tab.: 16 Gruppe der frisch obduzierten Schädel

externa

|       | S.coronalis |      |   | S.sagittalis |      |      |      | S. lambdoidea |   |    |
|-------|-------------|------|---|--------------|------|------|------|---------------|---|----|
|       | b           | c    | p | b            | v    | o    | l    | l             | m | a  |
|       | 1           | 2    | 3 | 4            | 5    | 6    | 7    | 8             | 9 | 10 |
| Alter | 0.42        | 0.42 | - | 0.42         | 0.48 | 0.35 | 0.55 | -             | - | -  |

|       | S. coronalis |      |    | S. sagittalis |      |      |      | S. lambdoidea |    |    |
|-------|--------------|------|----|---------------|------|------|------|---------------|----|----|
|       | b            | c    | p  | b             | v    | o    | l    | l             | m  | a  |
|       | 11           | 12   | 13 | 14            | 15   | 16   | 17   | 18            | 19 | 20 |
| Alter | 0.39         | 0.40 | -  | 0.42          | 0.31 | 0.29 | 0.28 | -             | -  | -  |

## Ergebnisse

Bezüglich der Korrelationen des Lebensalters mit den einzelnen Nähten finden wir - wie erwartet - die höheren Korrelationen bei den Obliterationsgraden der inneren Nähte. Ausnahmen bilden die Sutura coronalis der Gruppe der mazerierten Schädel, die vom 2. Beurteiler untersucht wurde, ferner die Schädelnähte der Gruppe der frisch obduzierten Schädel. Die höchsten Korrelationen mit dem Alter weisen die Obliterationskoeffizienten der inneren Schädelnähte der Gruppe der mazerierten Schädel, die vom 1. Beurteiler bewertet wurden, auf. Hier fallen vor allem die Korrelationen der Sutura coronalis mit dem Alter auf. Auch für die äußeren Nähte liegen die Koeffizienten der Sutura coronalis vergleichsweise am höchsten. Für den zweiten Beurteiler und dasselbe Material ergibt sich insofern ein ähnliches Bild, als die Nähte der Sutura coronalis, allerdings nur die äußeren, wiederum verhältnismäßig hohe Korrelationen mit dem Alter aufweisen. Bei den inneren Nähten entfallen die höheren Werte bei dem zweiten Beurteiler allerdings auf die Sutura lambdoidea. Insgesamt liegen bei der Gruppe der mazerierten Schädel die Alterskorrelationen für den zweiten Beurteiler deutlich niedriger als für den ersten Beurteiler.

Bei der Gruppe der frisch obduzierten Schädel liegen die höchsten Alterskorrelationen bei den äußeren Nähten der Sutura sagittalis vor. Höhere Werte weisen auch die Nähte der Sutura coronalis auf, die allerdings wiederum niedriger sind als die Werte, die bei der Gruppe der mazerierten Schädel, beobachtet von dem ersten Beurteiler, gefunden werden.

Wollte man sich einzelne Nähte herausgreifen, um die Information mehrerer Nähte zu einer verbesserten Altersvorhersage zu nutzen, würde für die Nähte der Gruppe der mazerierten Schädel und dem ersten Beurteiler am ehesten die Sutura coronalis in Frage kommen. Diese würde aber, gerade für die inneren Nähte, die nach der Literatur, wie schon erwähnt, die besten Altersvorhersagen ermöglichen, nach dem zweiten Beurteiler eine schlechtere Vorhersage ermöglichen als beispielsweise die S. lambdoidea. Der Einfluß der subjektiven Auffassung bildet somit eine nicht zu vernachlässigende Größe.

#### V. Bestimmung des Alters mittels der Obliterationskoeffizienten

Als nächster Schritt wurde die multiple Regression berechnet, bei der das Alter als abhängige Variable aus den Obliterationsgraden der inneren Schädelnähte als unabhängige Variablen vorhergesagt werden sollte (siehe auch Eränkő et al.).

Die multiple Regression soll die Frage beantworten, ob durch die Berücksichtigung mehrerer Nähte anstatt einer einzigen eine verbesserte Vorhersage des Alters möglich ist. Durch eine unterschiedliche Gewichtung der einzelnen Nähte wären auch Anhaltspunkte zu gewinnen, wie ein aus einzelnen Nähten zusammengesetztes Maß zur Altersvorhersage für die tägliche Praxis gebildet werden könnte.

Im Folgenden sind nun die Ergebnisse der multiplen Regression aufgeführt (Tab.: 17 - 19). Dabei wurde bei der Darstellung der Regressionskoeffizienten, die selbst mit "Rk" abgekürzt wurden, auf die Bezeichnung der einzelnen Nahtabschnitte auf die der Tabellen 11 ff zurückgegriffen.

Darstellung der Ergebnisse der multiplen Regression

Tab.: 17

Gruppe der mazerierten Schädel und Beurteiler 1

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| Multipler Korrelationskoeffizient        | 0.8021  |
| Multiples Bestimmtheitsmaß               | 0.6433  |
| Additive Regressionskonstante a          | 25.1619 |
| Standardabweichung der Variablen "Alter" | 19.0942 |
| Standardfehler der multiplen Schätzung   | 11.45   |

|    | S. coronalis |         |         | S. sagittalis |         |         |         | S. lambdoidea |         |         |
|----|--------------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|    | b<br>11      | c<br>12 | p<br>13 | b<br>14       | v<br>15 | o<br>16 | l<br>17 | l<br>18       | m<br>19 | a<br>20 |
| Rk | -5.93        | 16.73   | 9.55    | 6.68          | -4.87   | 4.87    | 1-84    | 1.36          | 5.73    | -0.80   |

Tab.: 18

Gruppe der mazerierten Schädel und Beurteiler 2

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| Multipler Korrelationskoeffizient        | 0.7800  |
| Multiples Bestimmtheitsmaß               | 0.6084  |
| Additive Regressionskonstante a          | 25.9490 |
| Standardabweichung der Variablen "Alter" | 19.0942 |
| Standardfehler der multiplen Schätzung   | 11.48   |

|    | S. coronalis |         |         | S. sagittalis |         |         |         | S. lambdoidea |         |         |
|----|--------------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|    | b<br>11      | c<br>12 | p<br>13 | b<br>14       | v<br>15 | o<br>16 | l<br>17 | l<br>18       | m<br>19 | a<br>20 |
| Rk | 12.49        | 9.07    | -5.75   | 2.85          | 12.09   | -0.50   | 2.62    | 9.52          | 7.18    | 0.71    |

Fortsetzung

Tab.: 19

Gruppe der frisch obduzierten Schädel

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| Multipler Korrelationskoeffizient        | 0.4807  |
| Multipler Bestimmtheitsmaß               | 0.2311  |
| Additive Regressionskonstante a          | 50.2730 |
| Standardabweichung der Variablen "Alter" | 12.9110 |
| Standardfehler der multiplen Schätzung   | 11.35   |

|    | S. coronalis |         |         | S. sagittalis |         |         |         | S. lambdoidea |         |         |
|----|--------------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|    | b<br>11      | c<br>12 | p<br>13 | b<br>14       | v<br>15 | o<br>16 | l<br>17 | l<br>18       | m<br>19 | a<br>20 |
| Rk | 4.08         | 4.00    | --      | 10.28         | -3.92   | -3.34   | 3.91    | -             | -       | -       |

## Ergebnisse

An den Ergebnissen fällt auf, daß der multiple Korrelationskoeffizient für die Gruppe der mazerierten Schädel und Beurteiler 1 nur wenig über der höchsten Einzelkorrelation einer Naht mit dem Alter liegt. Für die *pars complicata* betrug diese 0,75 (vgl. Tab. 14, S. 27). Für den zweiten Beurteiler dieses Materials ergab sich durch die multiple Korrelation insofern eine bessere Vorhersagbarkeit des Alters als die höchste Einzelkorrelation (*pars verticis*) 0,52 betrug, die multiple Korrelation jedoch einen Wert von 0,78 aufweist. Für die Gruppe der frisch obduzierten Schädel beträgt bei einer multiplen Korrelation von 0,48 die höchste Einzelkorrelation (*pars bregmatica* der *S. sagittalis*) 0,42. Vergleicht man hier den Standardfehler der multiplen Schätzung, der 11,35 beträgt, mit dem Standardfehler der einfachen Schätzung, welcher sich aus der Korrelation der *pars bregmatica* mit dem Alter ergeben würde, mit einem Wert von 11,74, so wird der geringe Zuwachs an Genauigkeit der Altersvorhersage deutlich (s. a. Eränkö et al. und Schmitt et al.).

Betrachtet man die einzelnen Regressionskoeffizienten, so fällt auf, daß diese vor allen Dingen hinsichtlich der Beurteiler, die das gleiche Material bewertet haben, sehr unterschiedlich sind. Aus diesem Grunde können wir auch keine Gewichte angeben, die so abgesichert sind, daß sie für die Praxis verwendbar wären.

Eine weitere Einschränkung der Verwertbarkeit dieser Ergebnisse für die Altersbestimmung aus den Obliterationsgraden der Schädelnähte liegt in der geringen Fallzahl begründet. Bei 61 bzw. 50 Fällen in den beiden Gruppen und 10 unabhängige Variablen, aus denen das Alter vorhergesagt werden soll, ergibt sich schon eine deutliche Überschätzung der multiplen Korrelation in der Grundgesamtheit. Nach einer Korrekturformel (guilford (7)) ergäbe sich zum Beispiel für die multiple Korrelation der Gruppe der mazerierten Schädel und für den ersten Beurteiler ein Wert von 0,58!

## VI. Häufigkeitsverteilung der Residuen der multiplen Regression

In den Abbildungen 3 - 5 sind die Verteilungen der Residuen dargestellt. Sie geben die Differenzen zwischen dem tatsächlichen Alter und dem aus der multiplen Regressionsgleichung geschätzten Alter an.

Wie schon dem Standardfehler der multiplen Schätzung zu entnehmen ist, liegen bei  $2/3$  bzw. 68% der Fälle die tatsächlichen Alterswerte der Gruppe der mazerierten Schädel in einem Bereich, der etwa um 11 Jahre von den geschätzten Alterswerten abweicht. Bei der Gruppe der frisch obduzierten Schädel beträgt dieser Bereich ebenfalls ungefähr  $\pm 11$  Jahre, jedoch liegt in dieser Gruppe schon eine geringere Streuung des Alters vor. Diese Ungenauigkeiten in der Altersschätzung decken sich mit den Angaben von Eränkö et al. und Schmitt et al..

Eine Aufschlüsselung der Abweichungen vom tatsächlichen Alter auf die einzelnen Altersgruppen läßt sich in diesem Falle nicht durchführen. Denn die Berechnungen sind wegen der geringen Fallzahl ohne Berücksichtigung der Altersgruppen durchgeführt worden und dadurch sind die extremen Alter zwangsläufig auf ein Mittelmaß bezogen worden.

# Häufigkeitsverteilungen der Residuen der multiplen Regressionsrechnung

Abb.: 3

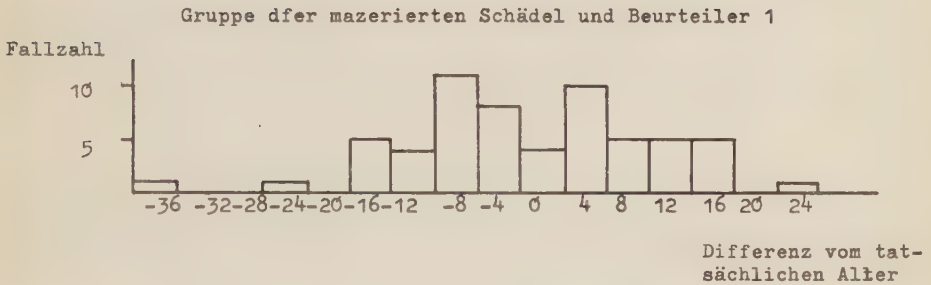


Abb.: 4

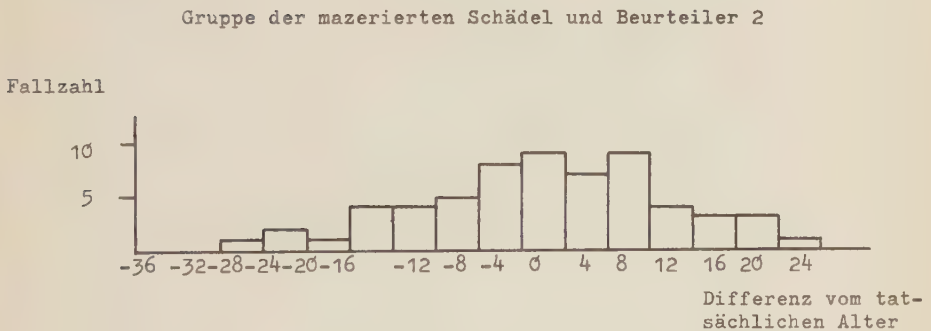
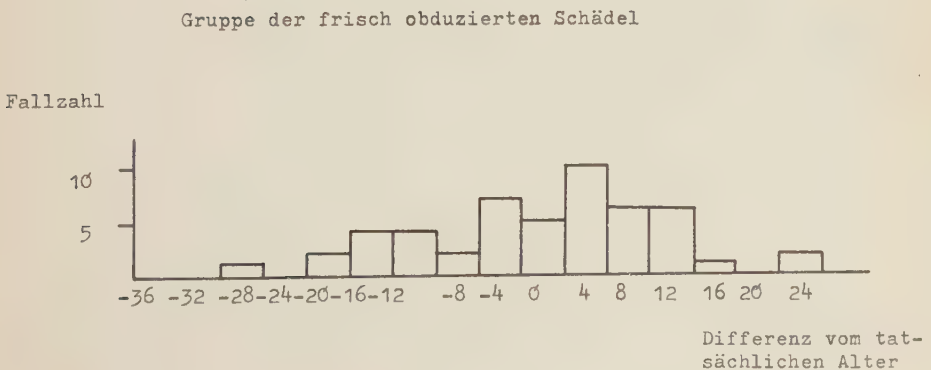


Abb.: 5



## VII. Diskussion

Untersuchungen über das Alter von Individuen in Verbindung mit dem Grad der Suturenverschlüsse können verschiedene Aussagen zum Ziel haben.

Die hauptsächlich theoretische Frage, die von früheren Autoren beantwortet worden ist, befaßt sich mit dem Aufzeigen von Gesetzmäßigkeiten der Suturenverknöcherung bei steigendem Alter.

Spätere Autoren benutzen diese Erkenntnisse und versuchten damit das Alter unbekannter Individuen zu bestimmen.

Erst die jüngeren Autoren haben aufgrund statistischer Untersuchungen die Unzulänglichkeiten obiger Auswertungen aufgezeigt und nach neuen Bestimmungsmöglichkeiten gesucht - mit wenig Erfolg.

Denn während frühere Autoren meinten, das Alter bei alleiniger Berücksichtigung der Suturen - im Durchschnitt mit einer Spanne von ca. 10 Jahren genau angeben zu können, stimmen diese jüngeren Autoren und auch die Ergebnisse dieser Arbeit darin überein, daß man um eine Sicherheit der Altersschätzung von 95 % zu erhalten Schätzintervalle von 50 Jahren in Kauf nehmen muß.

Durch die vorliegenden Ergebnisse kann man die in der Literatur überwiegende Ansicht (z.B. Ribb, Parson und Box, Eränkö und Kihlberg u.a.) nur bestätigen, daß eine Altersschätzung an den Schädelnähten, selbst an den inneren, äußerst unsicher ist und allein niemals zulässig sein darf.

Die teils erheblichen Differenzen von den Aussagen früherer Untersucher lassen sich zum Großteil auf Nichtbeachtung statistischer Grundsätze zurückführen, wie bereits ausgeführt. Auch wurde oft von zu begrenzten Kollektiven ausgegangen. So wurde das Alter z.B. anhand der Verknöcherung der Nähte bei einer mehr oder minder

großen Stichprobenzahl geschätzt und die Abweichungen der Schätzungen vom Alter als Basis für Aussagen über mögliche Genauigkeiten der Schätzung genommen (Schmitt et al.).

Bezüglich der geringen Zahl der untersuchten Schädel kann man auch der vorliegenden Arbeit gewisse Ungenauigkeiten in der Aussage unterstellen, auf die auf Seite 33 schon hingewiesen wurde.

Auch die durch die geringe Fallzahl bedingte Zusammenfassung der beiden Geschlechter kann eventuell zu Fehlern in der Auswertung führen, da neben Frederic auch jüngere Autoren (Singer (14) und Masset (8)) meinen, nachweisbare rassische und geschlechtliche Unterschiede bei der Verknöcherung des Schädels gefunden zu haben.

Grundsätzliche Unterschiede zwischen der Gruppe der mazerierten Schädel und der Gruppe der frisch obduzierten Schädel sind nicht zu finden. Es wäre falsch z.B. in der Tabelle S. 28 in der Korrelationen zwischen den Obliterationsgraden der Schädelnähte und dem Lebensalter der frisch obduzierten Schädel aufgezeigt sind, aufgrund der abweichenden Aussage, daß die höheren Korrelationen mit dem Alter die externen Nähte aufweisen, irgendwelche Rückschlüsse zu ziehen, sei es im Hinblick auf die verschiedene Frische der Schädel oder auf das unterschiedliche Durchschnittsalter, das ja bei der Gruppe der frisch obduzierten Schädel um ca. 15 Jahre höher liegt. Vielmehr muß diese unterschiedliche Aussage auf die fehlende Reinigung der frisch obduzierten Schädel zurückzuführen sein, die aus zeitlichen Gründen nicht möglich gewesen war. Durch die Duraverwachsungen z.B. müssen relativ ungenaue Obliterationsgrade ermittelt worden sein mit allgemeiner Tendenz zu höheren Verknöcherungen.

Interessant ist auch die Feststellung, daß sich durch eine multiple Regression - wie auf Seite 33 gezeigt worden ist - keine genauere Altersbestimmung ergeben hat. Diese Feststellung stimmt mit den Angaben von Eränkö et al.

und Schmitt et al. überein.

Die wichtigste Aussage dieser vorliegenden Arbeit findet sich in den unterschiedlichen Bewertungen der Obliterationsgrade durch verschiedene Beurteiler. Betrachtet man die Tabellen 3 - 5 S. 14 ff in der die Häufigkeitsverteilungen der Obliterationsgrade in den einzelnen Untersuchungsreihen aufgezeigt sind, so findet man bei dem Beurteiler 1 gegenüber dem Beurteiler 2 bei einem identischen Untersuchungsmaterial eine wesentlich höhere Besetzung der Extremwerte. Die Tendenz zur Mitte des 2. Beurteilers findet sich ebenfalls bei der von ihm untersuchten Gruppe der frisch obduzierten Schädel. Nähere Untersuchungen hierzu finden sich auf Seite 23 ff. Die hier ebenfalls aufgeführten Unterschiede in den beiden vom gleichen Beurteiler bewerteten Gruppen lassen sich nicht eindeutig erklären. Eventuell sind diese Unterschiede in der schon erwähnten unterschiedlichen Altersverteilung zu suchen.

Diese stark subjektiv bedingten Abweichungen in der Beurteilung der Obliterationsgrade veranlaßt uns, darauf hinzuweisen, unbedingt objektivierbarere Untersuchungsmethoden in der Altersbestimmung am knöchernen Schädel zu verwenden. Außerdem erscheint es erforderlich - nach den guten Ergebnissen der in der Einleitung erwähnten Arbeit von Nemeskeri et al. - auch ähnliche Methoden am Schädel zu finden, um pathologische bzw. Verknöcherungen bedingt durch Unterschiede zwischen chronologischem und physiologischem Alter besser berücksichtigen zu können, z.B. könnte man die Untersuchungen von Dominok (4) berücksichtigen, der - angeregt durch Untersuchungsmethoden an Humerus und Femur - diese morphologischen Untersuchungen - makroskopisch und histologisch - zur Alters- und Geschlechtsbestimmung am knöchernen Schädel benutzte und gute Anhaltspunkte aufgezeigt hat.

Erst bei Berücksichtigung vieler verschiedener Einzeluntersuchungen am knöchernen Schädel könnte es möglich sein, für die Praxis brauchbare Bestimmungsergebnisse zu erhalten, die den forensischen Bedürfnissen genügen werden.

## VIII. Zusammenfassung

Die Aufgabe bestand darin, anhand des Schädelmaterials des Gerichtsmedizinischen Institutes der Universität Mainz und an einem Material von frisch obduzierten Schädeln die Validität der Altersbestimmung am knöchernen Schädel zu untersuchen.

I. An einem identischen Material von 60 mazerierten Schädeln wurden die Untersuchungen zweier verschiedener Beurteiler über die Verknöcherung der drei Hauptnähte gegenübergestellt.

Dabei zeigt sich deutlich, daß der Einfluß der subjektiven Auffassung eine nicht zu vernachlässigende Größe darstellt.

II. Eine zweite Gruppe von 50 frisch obduzierten Schädeln ist der längere Zeit gelagerten Gruppe der mazerierten Schädel gegenübergestellt worden.

Einflüsse hinsichtlich möglicher Veränderungen der Nahtverschlüsse durch Trockenheit und Hitzeeinwirkung konnten nicht nachgewiesen werden.

III. Es wurden die Angaben von Eränkő et al. und Schmitt et al. bestätigt, daß eine multiple Regression keine verbesserte Altersbestimmung herbeiführen kann.

IV. Die Unsicherheit der Altersbestimmung durch die üblichen Verfahren bei alleiniger Berücksichtigung der Schädelnähte - auch bei Anwendung moderner statistischer Methoden - konnte ebenfalls nur bestätigt werden.

IX. Literaturverzeichnis

- 1) Acsadi, G., Nemeskeri, J., Harsanyi, L.:  
History of human life span and mortality  
Akademiai Kiado, Budapest (1970)
- 2) Broca, P.: Sur le volume et la forme du cerveau suivant les  
races. Bull. Soc. Anthropol. Paris, 2, 139 (1861)
- 3) Cobb, W.M.: The age incidence of suture closure  
Am. J. phys. Anthropol. 13, 394 (1955)
- 4) Dominok, G.W.:  
Zur Alters- und Geschlechtsbestimmung aus der  
Morphologie der menschlichen Schädelkalotte  
Inauguraldissertation Leipzig 1958
- 5) Eränkő, O., Kihlberg, J.:  
Closure of cranial sutures and age  
Ann. Acad. Sci. fenn. A5. 43, 1 (1955)
- 6) Frederic, J.:  
Untersuchungen über die normale Obliteration  
der Schädelnähte  
Z. Morph. Anthropol. 9, 373 (1906)
- 7) Guilford, J.P.:  
Fundamental statistics in psychology and education  
New York 1965, 401
- 8) Masset, C.: Erreurs systematiques dans la determination de  
l'age par les sutures craniennes  
Soc. d'anthropol. de Paris 7, 85 (1971)
- 9) Nemeskeri, J., Harsanyi, L., Acsadi, G.:  
Methoden zur Diagnose des Lebensalters von  
Skelettfunden  
Anthropol. Anz. 24, 70 (1960)
- 10) Parson, F.G., Box, C.R.:  
The relation of sutures to age  
J. roy. Anthropol. Inst. London, 35, 30 (1905)

- 11) Ribbe, F.C.: Etude sur l'ordre d'obliteration de sutures du crane les races humaines  
These de Paris (1885)
- 12) Schmitt, H.P., Tamaska, L.:  
Beiträge zur forensischen Osteologie  
IV. Untersuchungen über die Verknöcherung der Schädelnähte und besonderer Berücksichtigung der Frage der Altersbestimmung  
Z. Rechtsmedizin 67, 230 (1970)
- 13) Schranz, D.: Kritik der Auswertung der Alterbestimmungsmerkmale von Zähnen und Knochen  
Dtsch.Z. ges. gerichtl. Med. 48, 562 (1959)
- 14) Singer, R.: Estimation of age from cranial suture closure, a report on its unreliability  
J. forens. Med. 1, 52 (1953)
- 15) Todd, T.W., Lyon, E.W.:  
Endocranial suture closure. Its progress and age relationship  
Part 1: adult males of white stock  
Am. J. Phys. Anthropol. 7, 325 (1924)  
-- -- Part 2: Ectocranial suture closure in adult males of white stock  
Am. J. phys. Anthropol. 8, 23 (1925)
- 16) Wallis, W.A., Roberts, H.V.:  
Methoden der Statistik  
Rowohlt Verlag 1969

## Nachwort

Es ist mir ein Anliegen, Herrn Professor Dr. med. F. Petersohn für die Überlassung des Themas, die konstruktive Kritik bei der Entstehung der Arbeit und für die Übernahme des Referates vielmals zu danken.

Herrn Diplompsychologen v. Hodapp gilt mein besonderer Dank dafür, daß er jederzeit bei der statistischen Bearbeitung des Themas zu Rat und Hilfe bereit war.

## X. Lebenslauf

Am 12. Mai 1947 wurde ich als Sohn des Facharztes für Chirurgie Dr. Günter Baumann und seiner Ehefrau, geb. Gerath, in Grabow/Ludwigslust geboren.

1953 trat ich in Mügeln Bez. Leipzig in die dortige Grundschule ein. Nach mehrmaligem Schulwechsel - bedingt durch die Umzüge meiner Eltern - bestand ich 1967 in der Heimschule Weierhof am Donnersberg die Reifeprüfung.

Im Wintersemester 1967/68 begann ich an der Universität Mainz das Studium der Zahnmedizin und bestand nach 10 Semestern am 20. November 1972 das Zahnmedizinische Staatsexamen.

Zur Zeit bin ich als Assistent in einer zahnärztlichen Praxis tätig.









